

PUB-NO: DE003221994A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3221994 A1

TITLE: Rotary piston machine

PUBN-DATE: December 15, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WERNER, RUDI	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WERNER RUDI	N/A

APPL-NO: DE03221994

APPL-DATE: June 11, 1982

PRIORITY-DATA: DE03221994A (June 11, 1982)

INT-CL (IPC): F01C001/18, F04C018/18

EUR-CL (EPC): F01C003/08

US-CL-CURRENT: 418/195

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> The subject of the invention is a rotary piston machine, in which two bevel gears, arranged at an obtuse angle with respect to each other and fitted with at least two pyramid-like teeth each, the curved head face or head face edges of which slide, during the turning of the bevel gear, alternately along one of their two neighbouring tooth flanks in a sealing manner, are mounted rotatably only about their axes in a housing with a spherical or hollow-spherical working space, the spherical limiting face/faces of which has/have the bevel gear axial meeting point as centre point and bears tightly against the bevel gears as well as the axially remote, convex and the axially close, concave face of each tooth, so that during the turning of the bevel gears working chambers of changing volume are produced, into which substances flow in and out through inlet and outlet windows, which are formed in the working space limitation of the housing. This machine can be used as a

pump, compressor, power converter of pressurised substances (Figs. 22-24) and as a four-stroke (Figs. 1-4) or two-stroke internal-combustion engine (Figs. 25, 26), in which the ratio of the intake/compression chambers to the working/exhaust chambers is also able to take different values. <IMAGE>



DEUTSCHES
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 32 21 994.6
②2 Anmeldetag: 11. 6. 82
④3 Offenlegungstag: 15. 12. 83

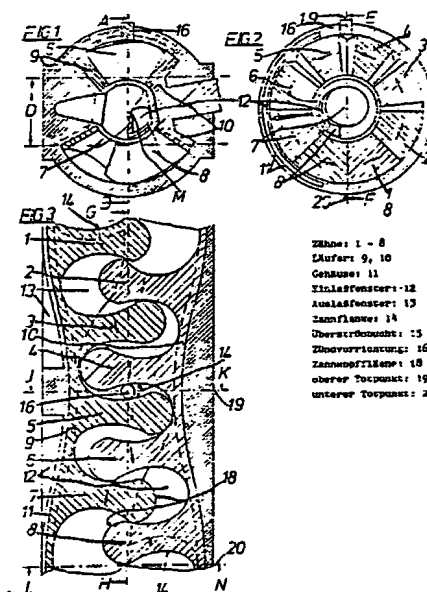
DE 32 21 994 A 1

⑦1 Anmelder:
Werner, Rudi, 2000 Hamburg, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder.

⑤4 Rotationskolbenmaschine

Gegenstand der Erfindung ist eine Rotationskolbenmaschine, in der zwei im stumpfen Winkel zueinander angeordnete Kegelzahnräder, besetzt mit wenigstens je zwei pyramidenähnlichen Zähnen, deren gewölbte Kopffläche oder Kopfflächenränder, während der Kegelzahnradrotation, wechselweise an eine ihrer beiden Nachbarzahnflanken dichtend entlanggleiten, nur um ihre Achsen drehbar in einem Gehäuse mit kugeligem oder hohlkugeligem Arbeitsraum, dessen kugelige Begrenzungsfläche/-flächen den Kegelzahnrad-Achsentreffpunkt als Mittelpunkt hat/haben und dicht an den Kegelzahnradern sowie der achsfernen, konvexen und achsnahen, konkaven Fläche jedes Zahnes anliegt, gelagert sind, so daß während der Drehung der Kegelzahnrad-Arbeitskammern wechselnden Volumens entstehen, in die durch Einlaß- und Auslaßfenster, die in der Arbeitsraumbegrenzung des Gehäuses ausgebildet sind, Stoffe ein- und ausströmen. Verwendbar ist diese Maschine als Pumpe, Verdichter, Kraftumwandler unter Druck befindlicher Stoffe (Fig. 22-24) und als Brennkraft-Viertakt- (Fig. 1-4) oder Zweitaktmaschine (Fig. 25, 26), bei welcher das Verhältnis der Ansaug-/Verdichtungskammern zu den Arbeits-/Ausschubkammern auch in unterschiedlichen Größen möglich ist. (32 21 994)



Rudi W e r n e r
Laubsängerweg 2 d
2000 Hamburg 53

P A T E N T A N S P R Ü C H E :

1. Rotationskolbenmaschine, deren Merkmale dadurch gekennzeichnet sind, daß:

Zwei im stumpfen Winkel zueinander angeordnete Kegelszahnräder, besetzt mit wenigstens je zwei pyramidenähnlichen Zähnen, deren gewölbte Kopffläche oder Kopfflächenränder, während der Kegelszahnradrotation, wechselweise an eine ihrer beiden Nachbarzahnflanken dichtend entlanggleiten, nur um ihre Achsen drehbar in einem Gehäuse mit kugeligem oder holzkugeligem Arbeitsraum, dessen kugelige Begrenzungsfläche/-flächen den Kegelszahnrad-Achsentreffpunkt als Mittelpunkt hat/haben und dicht an den Kegelszahnradern sowie der achsfernen, konvexen -/und achsnahen, konkaven Fläche jedes Zahnes anliegt, gelagert sind, so daß während der Drehung der Kegelszahnräder Arbeitskammern wechselnden Volumens entstehen, in die durch Einlaß- und Auslaßfenster, die in der Arbeitsraumbegrenzung des Gehäuses ausgebildet sind, Stoffe ein- und ausströmen.

2. Rotationskolbenmaschine, deren Merkmale nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet sind, daß:

Die achsiale Begrenzung des Arbeitsraumes zwei stumpfwinklig zueinander angeordnete Kegel bilden, deren Spitzen im Mittelpunkt der kugeligen Begrenzungsfläche/-n liegen und deren Grundflächen in der kugeligen Ummantelung des Arbeitsraumes liegen;

Entweder die kegelförmigen, achsialen - oder kugeligen,

- 2 -

radialen Begrenzungen des Arbeitsraumes zum Teil oder ganz von den Flächen zweier Läufer (9, 10) gebildet werden, von denen je einer in den beiden Achsen der achsialen Arbeitsraumbegrenzungen drehbar im Gehäuse (11) gelagert ist, so daß deren Achsen, deren Treffpunkt im Arbeitsraummittelpunkt liegt, im stumpfen Winkel zueinander liegen;

An beide Läufer (9, 10) - im Falle eines Arbeitsraumes in Form eines Kugelteles - wenigstens je zwei pyramidenähnliche Zähne (1 - 8) sitzen, deren Spitzen sich im Treffpunkt beider Läuferachsen berühren;

An beide Läufer (9, 10) - im Falle eines Arbeitsraumes in Form eines Holkugelteles - wenigstens je zwei pyramidenstumpf- und/oder keilstumpfähnliche Zähne (1 - 8) mit kalottenhafter, konkaver Deckfläche sitzen, deren gedachte Pyramiden-/keilspitzen in einer - und/oder an einer, im Arbeitsraummittelpunkt gedachten Kugel, deren Durchmesser kleiner als die Kugel der mittelpunktnahen Arbeitsraumbegrenzung ist, liegen - und/oder diese gedachte Kugel tangieren würden, wobei die Spitzen aller Zähne (1 - 8) in gleicher - oder ungleicher Weise -, oder die Zähne eines Läufers in gleicher - aber in anderer Weise, als die des anderen Läufers angeordnet sein können, so daß für jeden zu transportierenden -, komprimierenden - oder expandierenden Stoff die speziell wirkungsvollste Ausführung nutzbar ist;

Die drehparallele Fläche jedes Zahnes (1 - 8) an der kegeligen, achsialen Arbeitsraumbegrenzung, in deren Achse der jeweils eigene Läufer drehbar gelagert ist, dichtend entlangleitet oder anliegt;

In Maschinen mit gewölbter Zahnkopffläche (18) - die gewölbte Kopffläche (18) jedes Zahnes (1 - 8), während einer Läuferdrehung an der halbparabolisch eingebuchteten Zahnflanke (14) - Läuferdrehwinkelbezüglich - während ihrer Passage mit den größten entstehenden Arbeitskammern, (unterer Totpunkt 20) in Kopfnähe eines jeweils am gegenüberliegenden Läufer sitzenden Zahnes beginnend, zu dessen und den seines Nachbarzahnes Zahngründ, an der halbpara-

- 3 -

bolisch eingebuchteten Flanke (14) des Nachbarzahnes entlang und in dessen Kopfnähe endend, dauernd dichtend entlanggleitet und diesen Bewegungsablauf während jeder weiteren Läuferdrehung wiederholt, wobei sich die Dichtungsperioden beider radialen Ränder der Kopffläche (18) jedes Zahnes (1 - 8) entsprechend der Anzahl der Zähne und der daraus resultierenden Zahnbreite gering überschneiden und dadurch eine dauernde Dichtung zwischen Zahnkopffläche (18) und jeweils eine ihrer beiden Nachbarzahnflanken (14) besteht.

In Maschinen mit flachen Zahnkopfflächen (18) - der, in Drehrichtung vordere, radiale Rand der drehparallel flachen Kopffläche (18) jedes Zahnes (1 - 8), während seiner Passage, in der die kleinsten Arbeitskammern entstehen (oberer Totpunkt 19), an der halbparabolisch eingebuchteten Zahnflanke (14), am Zahngrund des jeweils am gegenüberliegenden Läufer sitzenden Nachbarzahnes beginnend, während einer halben Läuferdrehung, bis zu dessen Zahnkopf (18) dichtend entlanggleitet und nach seiner unteren Totpunktpassage (20), während der nächsten halben Läuferdrehung, ohne Flankenberührung zum Anfangspunkt zurückkehrt, wobei der, in Drehrichtung hintere, radiale Kopfflächenrand (18) jedes Zahnes (1 - 8), während dieser halben Läuferdrehung, an der halbparabolisch eingebuchteten Zahnflanke (14) und während seiner unteren Totpunktpassage (20) in Kopfnähe des jeweils am gegenüberliegenden Läufer sitzenden Nachbarzahnes beginnend, bis zu dessen Zahngrund dichtend entlanggleitet und nach seiner oberen totpunktpassage (19), während der nächsten halben Läuferdrehung ohne Flankenberührung zu seiner Anfangsposition zurückkehrt, so daß sich die Dichtungsperioden beider radialen Kopfflächenränder (18) jedes Zahnes (1 - 8), entsprechend der Anzahl der Zähne und der daraus resultierenden Zahnbreite, während jeder halben Läuferdrehung gering überschneiden und dadurch eine dauernde Dichtung zwischen den radialen Rändern jeder Zahnkopffläche (18) und jeweils eine ihrer beiden Nachbarzahnflanken (14) besteht;

- 4 -

In Läuferachsenrichtung - die radiante Höhe der Zähne (1 - 8) mit drehparallel flacher Kopffläche (18) wenigstens den doppelten Radianten, den die Läuferachsen aus ihrer Flucht liegen, beträgt, wobei Zähne (1 - 8) mit drehparallel gewölbter Kopffläche (18) um den doppelten Kopfflächenradianten höher sind;

Die zum abdichten benutzte drehparallel gewölbte Kopffläche (18) und/oder die Ränder der drehparallel flachen Kopffläche (18) jedes Zahnes (1 - 8) sich in jeder Drehwinkelstellung der Läufer (9, 10) in der, jeweils ihrem eigenen Läufer gegenüberliegenden Halbkugel des Arbeitsraumes befinden müssen und die drehparallele Arbeitsraum-Symmetrieebene nicht berühren oder passieren dürfen, wenn eine dauernde Dichtung zwischen Zahnkopffläche (18) oder deren Ränder und jeweils eine der beiden Flanken (14) ihrer Nachbarzähne bestehen soll.

3. Rotationskolbenmaschine, die als Pumpe/Verdichter oder als Kraftumwandler unter Druck befindlicher Stoffe arbeitet, deren Merkmale nach Anspruch 1, 2 dadurch gekennzeichnet sind, daß:

Außer beide Arbeitsraum-Läuferflächen fast die ganze Begrenzung des Arbeitsraumes als Einlaß- (12) und Auslaßfenster (13) ausgebildet ist und nur im Bereich des oberen Totpunktes (19) und unteren Totpunktes (20) die, von den Zähnen (1 - 8) dichtend berührte Arbeitsraumbegrenzung in solchem drehparallelen Radianten anliegt, daß bei Stillstand der Läufer (9, 10) kein Stoffaustausch zwischen Einlaß- (12) und Auslaßfenster (13) stattfindet.

4. Rotationskolbenmaschine, die als Expansionsmaschine unter Druck befindlicher Stoffe arbeitet, deren Merkmale nach Anspruch 1 - 3 dadurch gekennzeichnet sind, daß:

Die, von den Zähnen (1 - 8) dichtend berührte Arbeitsraumbegrenzung des Gehäuses (11) das Einlaßfenster (12) vom oberen Totpunkt (19) aus - entgegen der Läuferdrehrichtung - in solchem Radianten verkleinert, das die, von

den Zähnen (1 - 8) gebildeten einzelnen Arbeitskammern, bevor ihr Volumen am größten ist, das Einlaßfenster (12) passiert haben und bis zum Erreichen des Auslaßfensters (13) der Stoff in den Arbeitskammern expandiert, wobei die Größe, der in den Arbeitskammern erreichbaren Expansion von der radiantem Länge des Einlaßfensters (12) abhängt.

5. Rotationskolbenmaschine, die als Verdichter arbeitet, deren Merkmale nach Anspruch 1 - 3 dadurch gekennzeichnet sind, daß:

Die, von den Zähnen (1 - 8) dichtend berührte Arbeitsraumbegrenzung des Gehäuses (11) das Auslaßfenster (13) vom unteren Totpunkt (20) aus - in Läuferdrehrichtung - in solcher radiantem Länge verkleinert, daß in den, von den Zähnen (1 - 8) gebildeten einzelnen Arbeitskammern, bevor sie das Auslaßfenster (13) erreichen, die Kompression des zu verdichtenden Stoffes beginnt, wobei dann die Größe der in den Arbeitskammern erzeugten Kompression, wenn sie das Auslaßfenster (13) erreicht haben, von der radiantem Länge des Auslaßfensters (13) abhängt.

6. Rotationskolbenmaschine, die als Brennkraftmaschine arbeitet, deren Merkmale nach Anspruch 1, 2 dadurch gekennzeichnet sind, daß:

Die Kopffläche (18) jedes Zahnes (1 - 8) drehparallel wenigstens so eine Wölbung hat, daß die Dichtungsberührungslinie, die beim Kontakt mit einer der beiden Flanken (14) ihrer Nachbarzähne entsteht, in jeder Drehwinkelstellung der Läufer (9, 10) geschlossen bleibt;

Zwischen den, an einem Läufer (9) sitzenden Zähnen (Arbeitszähne 1, 3, 5, 7 genannt) nur Gas verbrannt und ausgeschoben wird, wobei zwischen den, am anderen Läufer (10) sitzenden Zähnen (Ansaugzähne 2, 4, 6, 8 genannt) nur Gas angesaugt und verdichtet wird;

Das Einlaßfenster (12) nur im Bereich der Ansaugzähne (2, 4, 6, 8) - aber unerreichbar für die Flanken (14)

der Arbeitszähne (1, 3, 5, 7) und ihrer, während des ansaugens der Frischgase beim abdichten entstehenden Kontaktlinie der Kopfflächen (18) liegt;

Die Kleinsten, zwischen den Ansaugzähnen (2, 4, 6, 8) entstehenden einzelnen Arbeitskammern, während der Läuferdrehung, das Einlaßfenster (12) in der Arbeitsraumbegrenzung dann erreichen, während ihre Mitten den oberen Totpunkt (19) passieren und - um eine größtmögliche Frischgasfüllung zu erreichen - es dann passiert haben, kurz nachdem ihre Mitten den unteren Totpunkt (20) passierten, wobei ihr größtes erreichbares Volumen wieder abnimmt;

Das Auslaßfenster nur im Bereich der Arbeitszähne (1, 3, 5, 7) - aber unerreichbar für die Flanken (14) der Ansaugzähne (2, 4, 6, 8) und ihrer, während des ausschlebens der verbrannten Restgase beim abdichten bestehenden Kontaktlinie ihrer Kopfflächen (18) liegt;

Die größten, zwischen den Arbeitszähnen (1, 3, 5, 7) entstehenden einzelnen Arbeitskammern, während der Läuferdrehung, das Auslaßfenster (13), kurz bevor ihre Volumen am größten sind, erreichen, so daß sich in ihnen, wenn ihre Mitten den unteren Totpunkt (20) erreichen, das verbrannte Gas entspannt hat, wobei sie dann, wenn ihre Mitten den oberen Totpunkt (19) passieren, das Auslaßfenster (13) passiert haben;

Im Oberen Totpunkt (19), im Bereich der Arbeitskammern mit den komprimierten Frischgasen, eine Zündvorrichtung (16) angeordnet ist, die periodisch gesteuert - oder als Dauerbrenner/-zünder, dessen Öffnung in der Arbeitsraumbegrenzung von den Zähnen (1 - 8) periodisch verdeckt wird, von den Zähnen (1 - 8) selbst übersteuert wird;

Bei Umkehr der Läuferdrehung das Einlaßfenster (12) als Auslaßfenster - und das Auslaßfenster (13) als Einlaßfenster dient, wobei dann zwischen den Ansaugzähnen (2, 4, 6, 8) Gas verbrannt und ausgeschoben - und zwischen den Arbeitszähnen (1, 3, 5, 7) Gas angesaugt und verdichtet wird.

7. Rotationskolbenmaschine, die als Bënnkraftmaschine arbeitet, deren Merkmale nach Anspruch 1, 2 dadurch gekennzeichnet sind, daß:

- 7 -

Die Kopffläche (18) jedes Zahnes (1 - 8) drehparallel flach ist;

Zwischen den Zähnen (Arbeitszähne 1, 3, 5, 7 genannt) eines Läufers (9) nur Gas verbrannt und ausgeschoben wird, wobei zwischen den Zähnen (Ansaugzähne 2, 4, 6, 8 genannt) des anderen Läufers (10) nur Gas angesaugt und verdichtet wird;

Das Einlaßfenster (12) nur im Bereich der Ansaugzähne (2, 4, 6, 8) - aber unerreichbar für die Flanken (14) der Arbeitszähne (1, 3, 5, 7) und ihrer Kopfflächen (18) liegt;

Während der Läuferdrehung die kleinsten, zwischen den Ansaugzähnen (2, 4, 6, 8) entstehenden einzelnen Arbeitskammern das Einlaßfenster (12) in der Arbeitsraumbegrenzung dann erreichen, während ihre Mitten den oberen Totpunkt (19) passieren und - um eine größtmögliche Frischgasfüllung zu erreichen - es dann passiert haben, kurz nachdem ihre Mitten den unteren Totpunkt (20) passierten, wobei ihr größtes erreichtes Volumen wieder abnimmt;

Das Auslaßfenster (13) nur im Bereich der Arbeitszähne (1, 3, 5, 7) - aber unerreichbar für die Flanken (14) der Ansaugzähne (2, 4, 6, 8) und ihrer Kopfflächen (18) liegt;

Während der Läuferdrehung die größten, zwischen den Arbeitszähnen (1, 3, 5, 7) entstehenden einzelnen Arbeitskammern, kurz bevor ihr Volumen am größten ist, das Auslaßfenster (13) erreichen, so daß sich in ihnen dann, wenn ihre Mitten den unteren Totpunkt (20) erreichen, das verbrannte Gas entspannt hat;

Die, zwischen den Arbeitszähnen (1, 3, 5, 7) entstehenden einzelnen Arbeitskammern das Auslaßfenster (13) dann passiert haben, wenn ihre vordere Begrenzung den oberen Totpunkt (19) passiert;

In Läuferachsenrichtung die radiante Höhe der Arbeitszähne (1, 3, 5, 7) größer als die der Ansaugzähne (2, 4, 6, 8) ist, so daß im oberen Totpunkt (19) zwischen der achsialen Arbeitsraumbegrenzung, in deren Achse der Läufer (10)

- 8 -

der Ansaugzähne (2, 4, 6, 8) nicht gelagert ist, und der Kopffläche (18) des jeweils dort befindlichen Ansaugzahnes (2, 4, 6, 8) ein Zwischenraum bleibt;

In Läuferdrehrichtung in der vorderen Flanke (14), am Zahngrund jedes Zahnes (1 - 8) eine Überströmbucht (15) ausgebildet ist;

In jeder vorderen Zahnflanke (14) der radiale Rand der Überströmbucht (15) vom hinteren radialen Kopfflächenrand (18) jedes Zahnes (1 - 8) jeweils dann passiert - und somit die Überströmbucht (15) benutzbar wird, wenn der vordere Kopfflächenrand (18) des jeweils selben Zahnes den oberen Totpunkt (19) passiert, so daß zum einen jeweils zwischen den Ansaugzähnen (2, 4, 6, 8) vorverdichtetes Frischgas durch die Überströmbucht (15) jedes Arbeitszahnes (1, 3, 5, 7) auch zum oberen Totpunkt (19) zwischen achsialer Arbeitsraumbegrenzung und Kopffläche (18) des jeweils dort befindlichen Ansaugzahnes (2, 4, 6, 8) strömt - und zum anderen durch die Überströmbucht (15) jedes Ansaugzahnes (2, 4, 6, 8) der Rest des vorverdichteten Frischgases, der noch zwischen achsialer Arbeitsraumbegrenzung und der Kopffläche (18) des jeweils kurz vor dem oberen Totpunkt (19) befindlichen Arbeitszahnes (1, 3, 5, 7) ist, in die - in Drehrichtung - hintere Arbeitskammer strömt, wo es nicht restlos ausgeschobenes verbranntes Gas ausspült;

Im oberen Totpunkt (19), im Bereich der Arbeitskammern mit den komprimierten Frischgasen, eine Zündvorrichtung (16) angeordnet ist, die periodisch gesteuert - oder als Dauerbrenner/-zünder, dessen Öffnung in der Arbeitsraumbegrenzung von den Zähnen (1 - 8) periodisch verdeckt wird, von den Zähnen (1 - 8) selbst übersteuert wird.

8. Rotationskolbenmaschine, deren Merkmale nach Anspruch 1 - 7 dadurch gekennzeichnet sind, daß:

Das Ansaug- - Verdichtungsverhältnis dadurch bestimmt wird, in welchem Winkel beide achsialen, kegeligen Arbeitsraumbegrenzungen - und somit die Achsen der Läufer(9, 10)

- 9 -

zueinander stehen und/oder;

Das Ansaug- - Verdichtungsverhältnis dadurch erhöht (erniedrigt) wird, in dem die Anzahl der Zähne (1 - 8) erniedrigt (erhöht) wird und/oder;

Das Ansaug- - Verdichtungsverhältnis dadurch erniedrigt (erhöht) wird in dem - nach Anspruch 1 - 5, 7 - der Radius beider Ränder der drehparallel flachen Kopffläche (18) jedes Zahnes (1 - 8) - und somit auch die Größe der parabolischen Einbuchtung der Zahnflanken (14) vergrößert (verkleinert) wird oder - nach Anspruch 1 - 6 - die drehparallele Wölbung der Kopffläche (18) jedes Zahnes (1 - 8) vergrößert (verkleinert) wird, wobei - nach Anspruch 1 - 7 - auch die - in Läuferachsenrichtung - radiante Höhe jedes Zahnes (1 - 8) entsprechend vergrößert (verkleinert) wird und/oder;

Nach Anspruch 1, 7 in Brennkraftmaschinen mit drehparallel flacher Kopffläche (18) der Zähne (1 - 8) das Ansaug- - Verdichtungsverhältnis dadurch erniedrigt (erhöht) wird, in dem die - in Läuferachsenrichtung - radiante Höhe jedes Arbeitszahnes (1, 3, 5, 7) vergrößert (verkürzt) wird, so daß sich der Raum im oberen Totpunkt (19) zwischen axialer Arbeitsraumbegrenzung und der Kopffläche (18) des jeweils dort befindlichen Ansaugzahnes (2, 4, 6, 8) vergrößert (verkleinert) und/oder in der Kopffläche (18) eine Vertiefung, entsprechend der gewünschten Frischgasverdichtung eingearbeitet wird.

9. Rotationskolbenmaschine, deren Merkmale nach Anspruch 1 - 8 dadurch gekennzeichnet sind, daß:

Drehrichtungsparallel die radiante Breite der Zähne (1 - 8) jedes Läufers (9, 10) unterschiedlich - und somit auch die Größe der einzelnen Arbeitskammern unterschiedlich sein kann;

Drehrichtungsparallel die radiante Breite jedes Zahnes (1, 3, 5, 7) eines Läufers (9) gleich - aber unterschiedlich zu der aller Zähne (2, 4, 6, 8) des anderen Läufers (10) ist,

- 10 -

so daß - nach Anspruch 6, 7 - in Brennkraftmaschinen das Verhältnis der Ansaug-/Verdichtungskammern zu den Verbrennungs-/Ausschubkammern in beliebiger Größe gestaltet werden kann.

10. Rotationskolbenmaschine, deren Merkmale nach Anspruch

1 - 9 dadurch gekennzeichnet sind, daß:

Ausgenommen Anspruch 6 - ein holkugel-scheibenförmiger Läufer (9) ganz - oder zum Teil und ergänzend mit dem Gehäuse (11) die achsferne, holkugelige Ummantelung aller Arbeitskammern bildet und/oder ;

Ein kugelig Läufer (10) ganz oder als Kugelteil ergänzend mit dem Gehäuse (11) die achsnahe kugelige Arbeitsraumbegrenzung bildet und/oder;

Ausgenommen Anspruch 6 - zwei holkugel-scheibenförmige Läufer (9, 10) achsial im stumpfen Winkel zueinander angeordnet mit dem Gehäuse (11) zusammen die achsferne holkugelige Ummantelung aller Arbeitskammern bilden und/oder;

Zwei kugelschichtförmige Läufer (9, 10), achsial im stumpfen Winkel zueinander angeordnet, zusammen mit dem Gehäuse (11) die achsnahe, kugelige Arbeitsraumbegrenzung bilden und oder;

Je einer der beiden Läufer (9, 10) zum Teil oder ganz eine der beiden achsialen Arbeitsraumbegrenzungen bildet, so daß - im "und" Falle nach - und zwischen Absatz 3 und 4 - an beide in der selben Achse gelagerte Läufer, die selben Zähne befestigt sind.

11. Rotationskolbenmaschine, deren Merkmale nach Anspruch

1, 6 -10 dadurch gekennzeichnet sind, daß:

Die Zündvorrichtung (16) periodisch gesteuert - oder deren Öffnung, die von den Zähnen (1 - 8) periodisch verdeckt wird, von den Zähnen (1 - 8) selbst übersteuert wird, wobei die Zündvorrichtung (16) eine Dauereinspritzvorrichtung, deren Einspritzdruck die Umdrehungszahl der Läufer (9, 10) reguliert, oder ein Dauerbrenner/-zündler sein kann.

12. Rotationskolbenmaschine, deren Merkmale nach Anspruch 1 - 11 dadurch gekennzeichnet sind, daß:

In Maschinen mit gewölbten Zahnköpfen (18) - die Krümmung der drehparallelen Wölbung der Zahnköpfe (18) gleichmäßig oder ungleichmäßig, symmetrisch oder unsymmetrisch, stark oder schwach - aber an keiner Stelle schwächer als die Krümmung des jeweils an der betreffenden Stelle entstehenden drehparallelen Kreises sein darf, wenn eine geschlossen gleitende Dichtungslinie zwischen Kopfflächen (18) und Flanken (14) der Zähne (1 - 8) erhalten bleiben soll;

Die Wölbung der Kopfflächen (18) aller Zähne (1 - 8) gleich - aber auch von Läufer zu Läufer - oder von Zahn zu Zahn unterschiedlich sein kann.

13. Rotationskolbenmaschine, deren Merkmale nach Anspruch 1 - 12 dadurch gekennzeichnet sind, daß:

In Maschinen mit flachen und/oder gewölbten Kopfflächen die drehparallel flachen und/oder gewölbten Kopfflächen (18) der Zähne (1 - 8) und daraus resultierend auch die Flanken (14) ihrer Nachbarzähne, in radialer Richtung, grade oder krumm sein können, wobei diese Krümmung gleichmäßig oder ungleichmäßig, symmetrisch oder unsymmetrisch sein - und auch wechseln - also auch gewellt und/oder gezackt und/oder genutzt sein kann;

Die radiale Krümmung der Kopfflächen (18) aller Zähne (1 - 8) und daraus resultierend auch die Flanken (14) ihrer Nachbarzähne gleich - aber auch von Läufer zu Läufer - oder von Zahn zu Zahn unterschiedlich sein kann.

14. Rotationskolbenmaschine, deren Merkmale nach Anspruch 1 - 13 dadurch gekennzeichnet sind, daß:

In Maschinen mit Arbeitsraum in Form eines Holzkugelteiles, bei welcher das Einlaßfester (12) auch - oder nur in der mittelpunktnahen Arbeitsraumbegrenzung des Gehäuses (11) ausgebildet ist - die radiale Schräge der Zähne (1 - 8) - nach Anspruch 2, Absatz 4 - zum einen in Brennkraftmaschinen in der Art vorteilhaft benutzt wird, daß jeweils das Mittelpunktnahe Ende einer Zahnflanke (14)

Jeweils einer Arbeitskammer schon das mittelpunktnahe Einlaßfenster (12 im oberen Totpunkt (19) erreicht, während das mittelpunktferne Ende der Flanke (14) des Nachbarzahnes der selben Arbeitskammer das Auslaßfenster (13) noch nicht ganz passiert hat, wobei die verbrannten Restgase durch das schon einströmende Frischgas, durch Zentrifugalkraft und Massenträgheit -, deren Wirkung zum anderen auch in Verdichtern oder Kraftumwandlern unter Druck befindlicher Stoffe durch die Schrägverzahnung vorteilhaft genutzt werden kann, aus das Auslaßfenster (13) gespült werden;

Im Einlaß- (12) und Auslaßfenster (13) Leitschaufeln (21) angeordnet sind und/oder das Einlaß- (12) und Auslaßfenster (13) selbst entsprechend strömungsgünstig gestaltet ist.

15. Rotationskolbenmaschine, deren Merkmale nach Anspruch 1 - 6, 8 - 12 dadurch gekennzeichnet sind, daß:

Die Drehung beider Läufer (9, 10) in beiden Richtungen erfolgen kann, wobei bei Drehrichtungswechsel der Läufer (9, 10) das Einlaß- (12) als Auslaßfenster - und das Auslaßfenster (13) als Einlaßfenster dient.

16. Rotationskolbenmaschine, deren Merkmale nach Anspruch 1 - 15 dadurch gekennzeichnet sind, daß:

Die Läufer (9, 10) außerhalb des Arbeitsraumes mit je einem Kegelzahnrad (17), deren Zähne ineinandergreifen, versehen sind oder die Läufer (9, 10) durch ein Synchrongetriebe außerhalb des Arbeitsraumes miteinander gekoppelt sind, so daß auch unter extremen Anforderungen beide Läufer (9, 10) synron laufen.

17. Rotationskolbenmaschine, die als Brennkraftmaschine arbeitet, deren Merkmale nach Anspruch 1, 2, 9 - 13, 16 dadurch gekennzeichnet sind, daß:

Zwischen den Zähnen (1 - 8) beider Läufer (9, 10) Gas angesaugt, verdichtet, verbrannt und ausgeschoben wird;

Das Einlaß- (12) und das Auslaßfenster (13) im Bereich

- 13 -

der Zähne (1 - 8) beider Läufer (9, 10) liegt, wobei das Einlaßfenster (12) mittelpunktnäher als das Auslaßfenster (13) in der Arbeitsraumbegrenzung des Gehäuses (11) ausgebildet ist, so daß, während der Läuferdrehung, durch Zentrifugalkraft am Einlaßfenster (12) Unter- und am Auslaßfenster (13) Überdruck entsteht und Gas nur vom Einlaßfenster (12) zum Auslaßfenster (13) strömt;

Das Einlaß- (12) und Auslaßfenster (13) im Drehwinkelbereich liegt, in dem zwischen den Zähnen (1 - 8) die größten einzelnen Arbeitskammern entstehen;

Die einzelnen Arbeitskammern, während der Läuferdrehung, das Auslaßfenster (13) etwas früher als das Einlaßfenster (12) erreichen, so daß sich in ihnen, bevor sie das Einlaßfenster (12) erreichen, die verbrannten Gase entspannt haben;

Die einzelnen Arbeitskammern, während der Läuferdrehung, das Auslaßfenster (13) etwas früher passiert haben als das Einlaßfenster (12), so daß sich in ihnen, nachdem sie das Auslaßfenster (13) passiert haben, das einströmende Frischgas staut und dadurch eine bessere Frischgasfüllung erreicht wird;

Im oberen Totpunkt (19) eine Zündvorrichtung (16) angeordnet ist, die periodisch gesteuert - oder als Dauerbrenner/-zündler oder -Einspritzer, dessen Öffnung in der Arbeitsraumbegrenzung von den Zähnen (1 - 8) periodisch verdeckt wird, von den Zähnen (1 - 8) selbst übersteuert wird, wobei bei einer Dauereinspritzvorrichtung die Höhe des Einspritzdruckes die Umdrehungszahl der Läufer (9, 10) reguliert;

Die Dauer der Restgasaus- und Frischgaseinspülung sowie die Größe des unterschiedlichen Verdichtungskammer- - Arbeitskammerverhältnisses dadurch bestimmt wird, in welchem Drehwinkelbereich vor dem unteren Totpunkt (20) die, mit den gezündeten und sich ausdehnenden Gasen beladenen einzelnen Arbeitskammern das Auslaßfenster (13) erreichen und in welchem Drehwinkelbereich nach dem unteren Totpunkt (20)

- 14 -

die sich verkleinernden, einzelnen Arbeitskammern das Einlaßfenster (12) passiert haben;

Zusätzlich zur Zentrifugalkraft auch die Massenträgheit des Gases genutzt wird, in dem die Zähne (1 - 8) - nach Anspruch 2, Absatz 4 - radial schräg ausgebildet sind und im Einlaß-(12) sowie Auslaßfenster (13) Leitschaufeln (21) angeordnet sind und/oder das Einlaß- (12) und Auslaßfenster (13) selbst entsprechend strömungsgünstig gestaltet ist.

Rudi W e r n e r
Laubsängerweg 2 d
2000 Hamburg 53

ROTATIONSKOLBENMASCHINE

Gegenstand der Erfindung ist eine Rotationskolbenmaschine, in der, zwei im stumpfen Winkel zueinander angeordnete Kegelszahnräder, besetzt mit wenigstens je zwei pyramidenähnlichen Zähnen, deren gewölbte Kopffläche oder Kopfflächenränder, während der Kegelszahnradrotation, wechselweise an eine ihrer beiden Nachbarzahnflanken dichtend entlanggleiten, nur um ihre Achsen drehbar in einem Gehäuse mit kugeligem - oder hohlkugeligem Arbeitsraum, dessen kugelige Begrenzungsfläche/-flächen den Kegelszahnrad-Achsentreffpunkt als Mittelpunkt hat/haben und dicht an den Kegelszahnradern sowie der achsfernen, konvexen -/und achsnahen, konkaven Fläche jedes Zahnes anliegt, gelagert sind, so daß während der Drehung der Kegelszahnräder Arbeitskammern wechselnden Volumens entstehen, in die durch Einlaß- und Auslaßfenster, die in der Arbeitsraumbegrenzung des Gehäuses ausgebildet sind, Stoffe ein- und ausströmen.

Von Vorteil bei dieser Erfindung ist, daß sich in dieser Kraftmaschine nur zwei Teile bewegen. Diese beiden Teile drehen sich nur um ihre eigenen Achsen, deren Lagerung im Gehäuse in solider Bauweise ohne Schwierigkeit möglich ist.

Der Aufbau dieser Kraftmaschine wird anhand der Zeichnungen näher erläutert. Darin werden folgende Zahlen als Bezugszeichen für folgend aufgeführte Teile verwendet:

- 1 - 8 = Zähne
- 9, 10 = Läufer
- 11 = Gehäuse
- 12 = Einlaßfenster
- 13 = Auslaßfenster
- 14 = Zahnflanke
- 15 = Überströmbucht
- 16 = Zündvorrichtung
- 17 = Kegelzahnrad
- 18 = Zahnkopffläche
- 19 = oberer Totpunkt
- 20 = unterer Totpunkt
- 21 = Leitschaufel

Es zeigen: Figur 1 einen Schnitt gemäß den Linien E - F in Figur 2 sowie J - K, L - N in Figur 3. Die in diesen Figuren dargestellte Brennkraftmaschine hat acht Zähne 1 - 8 mit gewölbten Kopfflächen 18. Die Ansaugzähne 2, 4, 6, 8 sind am Läufer 10 - die Arbeitszähne 1, 3, 5, 7 sind am Läufer 9 befestigt. Von Vorteil für das ansaugen und ausschleiben der Gase ist die Anordnung pyramidenstumpf-ähnlicher Zähne, deren mittelpunktnahe, konkave Deckflächen an eine Kugel, die im Innenraummittelpunkt angeordnet und vom Gehäuse 11 gebildet wird, angepaßt sind. In dieser vom Gehäuse 11 gebildeten Kugel können zusätzliche Einlaß- und Auslaßfenster untergebracht werden, wobei es besonders vorteilhaft ist das Einlaßfenster 12 nur in der mittelpunktnahen - und das Auslaßfenster 13 nur in der mittelpunktfernen Arbeitsraumbegrenzung des Gehäuses 11 auszubilden, so daß mit Unterstützung der Zentrifugalkraft die Frischgase besser angesaugt - und die verbrannten Restgase besser ausgeschoben werden. ,

Fig. 2 einen Schnitt gemäß den Linien A - B in Figur 1 und G - H in Figur 3. Diese Figur zeigt das Einlaßfenster 12 in der vom Gehäuse 11 um den Arbeitsraummittelpunkt gebildeten Kugel.

Fig. 3 eine Abwicklung des Durchmessers D in Figur 1 vom Mittelpunkt M aus gesehen, Die, in Drehrichtung vordere Flanke 14 des Zahnes 4 - sowie die hintere des Zahnes 5 passieren den oberen Totpunkt 19. Die, in Drehrichtung vordere Flanke 14 des Zahnes 8 - sowie die hintere des Zahnes 1 passieren den unteren Totpunkt 20. In den beiden Arbeitskammern, die vom Gehäuse 11 und den Zähnen 5, 6, 7 sowie 7, 8, 1 gebildet werden, dehnen sich entzündete Gase aus. Die Zähne 6, 7, 8 saugen Frischgas aus dem Einlaßfenster 12 an. In den beiden vom Gehäuse 11 und den Zähnen 8, 1, 2 sowie 2, 3, 4 gebildeten Arbeitskammern wird angesaugtes Frischgas verdichtet. Die Zähne 1, 2, 3 schieben verbranntes Restgas durch das Auslaßfenster 13.

Fig. 4 eine Abwicklung des Durchmessers D in Figur 1 vom Mittelpunkt M aus gesehen nach einer 22,5° Läuferdrehung. Die Zahnmitte des Zahnes 4 hat den oberen Totpunkt 19 -, die des Zahnes 8 den unteren Totpunkt 20 erreicht. Beide, von den Zähnen 4, 5, 6 sowie 6, 7, 8 gebildeten Arbeitskammern saugen Frischgas aus dem Einlaßfenster 12 an. In der Arbeitskammer, die von den Zähnen 5, 6, 7 gebildet wird, dehnt sich entzündetes Gas aus. Aus der Arbeitskammer, die von den Zähnen 7, 8, 1 gebildet wird, puffen durchs Auslaßfenster 13 verbrannte Gase. In der, von den Zähnen 8, 1, 2 und dem Gehäuse 11 gebildeten Arbeitskammer wird angesaugtes Frischgas verdichtet. Aus der, von den Zähnen 1, 2, 3 gebildeten Arbeitskammer wird verbranntes Restgas durch das Auslaßfenster 13 geschoben.

Fig. 5 eine Abwicklung des Durchmessers D in Figur 1 nach einer Läuferdrehung um 45° vom Mittelpunkt M aus gesehen. Die, in Drehrichtung vordere Flanke 14 des Zahnes 3 sowie die hintere des Zahnes 4 passieren den oberen Totpunkt 19 -, die der Zähne 7 und 8 passieren den unteren Totpunkt 20. In der, von den Zähnen 3, 4 und dem Gehäuse 11 gebildeten Arbeitskammer zündet die Zündvorrichtung 16 das verdichtete Frischgas. Die Zündvorrichtung 16, die auch eine Einspritzvorrichtung für selbstzündende Kraftstoffe sein kann, kann periodisch gesteuert - oder als Dauerzünder/-einspritzer von den Zähnen selbst übersteuert werden. In beide, von den Zähnen 4, 5, 6 sowie 6, 7, 8 gebildeten Arbeitskammern strömt aus dem Einlaßfenster 12 Frischgas. Entzündetes Gas dehnt sich in der Arbeitskammer aus, die vom Gehäuse 11 und den Zähnen 5, 6, 7 gebildet wird. Durch das Auslaßfenster 13 wird verbranntes Restgas, das sich noch in den, von den Zähnen 7, 8, 1 sowie 1, 2, 3 gebildeten Arbeitskammern befindet ausgeschoben.

Fig. 6 eine Abwicklung des Durchmessers D in Figur 1 nach einer Läuferdrehung um $67,5^\circ$ vom Mittelpunkt M aus gesehen. Die Mitte des Zahnes 3 hat den oberen Totpunkt 19 -, die des Zahnes 7 hat den unteren Totpunkt 20 erreicht. In beide, vom Gehäuse 11 und den Zähnen 3, 4, 5, sowie 5, 6, 7 gebildete Arbeitskammern dehnen sich entzündete Gase aus. Aus dem Einlaßfenster 12 strömt Frischgas in die, von den Zähnen 4, 5, 6 sowie 6, 7, 8 gebildeten Arbeitskammern. Die Zähne 7, 8, 1 sowie 1, 2, 3 schieben durch das Auslaßfenster 13 verbranntes Restgas.

Fig. 7 eine Teilabwicklung eines Ausführungsbeispiels, bei dem in einer Brennkraftmaschine die - in Drehrichtung radiante Breite der Ansaugzähne 2, 4, 6, 8 größer als die der Arbeitszähne 1, 3, 5, 7 ist, so daß die

Arbeits-/Ausschubkammern größer als die Ansaug-/Verdichtungskammern sind.

Fig. 8 ein Ausführungsbeispiel, in dem eine Teilabwicklung von einer Brennkraftmaschine dargestellt ist. Darin ist die drehrichtungsparallele Wölbung der Kopffläche 18 aller Zähne 1 - 8 nicht gleichmäßig. Die Kopfflächenmitte ist weniger gewölbt als ihre Ränder. Der Vorteil dabei ist, daß die Höhe der Zähne 1 - 8 geringer ist und dadurch bei gleichem Zahnhub ein kleinerer Raum im oberen Totpunkt 19 entsteht, wobei weniger Totraum in Verdichtern/Kraftumwandlern - oder in Brennkraftmaschinen eine höhere Frischgasverdichtung erreicht wird. Um aber eine geschlossen gleitende Dichtungsline zwischen Kopfflächen 18 und Flanken 14 der Zähne 1 - 8 zu erhalten darf die Kopfflächenwölbung eine Mindestkrümmung nicht unterschreiten. Die Drehung der Läufer 9, 10 der, in den Figuren 1 - 8 dargestellten Brennkraftmaschinen kann in beiden Richtungen erfolgen. Bei Drehung der Läufer 9, 10 entgegen der dargestellten Drehrichtung wird das Einlaß- 12 zum Auslaßfenster und das Auslaß- 13 zum Einlaßfenster, wobei dann zwischen den Ansaugzähnen 2, 4, 6, 8 Gas verbrannt und ausgeschoben - und zwischen den Arbeitszähnen 1, 3, 5, 7 Gas angesaugt und verdichtet wird.

Fig. 9 einen Schnitt gemäß den Linien E - F in Figur 10 und J - K, L - N in Figur 12. Die Mindesthöhe, die die Zähne 1 - 8 haben müssen, um mit ihren Zahnköpfen dauernd dichtend an den Zahnflanken 14 ihrer Nachbarzähne entlanggleiten zu können, ist in den Figuren 9 - 19 dargestellt. Darin haben die Kopfflächen 18 keine Wölbung, so daß nur ihre Ränder, deren Dichtungsperioden sich im oberen - 19 und unteren Totpunkt 20 gering überschneiden, an den Flanken 14 ihrer Nachbarzähne - und im oberen Totpunkt 19 nur ihre drehrichtungsparallele Fläche kurzzeitig an der achsialen, kegeligen Arbeitsraumbegrenzung, in deren Achse ihr Läufer nicht gelagert ist, dichtend entlanggleiten.

Fig. 10 einen Schnitt gemäß den Linien A - B in Figur 9 und G - H in Figur 12. Die dargestellte Brennkraftmaschine hat acht Zähne 1 - 8. Die Ansaugzähne 2, 4, 6, 8 sind am Läufer 10 - die Arbeitszähne 1, 3, 5, 7 sind am Läufer 9 befestigt. Es könnte fertigungstechnisch schwierig sein die Pyramidenspitzen der Zähne 1 - 8 im Mittelpunkt M enden zu lassen. In dem Falle können die Zähne pyramiden-stumpfähnlich gestaltet und deren konkave Deckflächen an eine Kugel, die im Arbeitsraummittelpunkt angeordnet - und vom Läufer 10 gebildet wird, angepaßt werden.

Fig. 11 eine Abwicklung des Durchmessers D in Figur 9 $22,5^\circ$ vor der dargestellten Läuferstellung vom Mittelpunkt M aus gesehen. Die, in Drehrichtung vordere Flanke 14 des Zahnes 4 - sowie die hintere des Zahnes 5 passieren den oberen Totpunkt 19. Die, in Drehrichtung vordere Flanke des Zahnes 8 - sowie die hintere des Zahnes 1 passieren den unteren Totpunkt 20. Der, in Drehrichtung hintere, radiale Kopfflächenrand 18 des Zahnes 4 verhindert am Rand der Überströmbucht 15 des Zahnes 3 noch, daß das komprimierte Frischgas, das in der, vom Gehäuse 11 und den Zähnen 2, 3, 4 gebildeten Arbeitskammer weiter komprimiert wird, in die Arbeitskammer, die vom Gehäuse 11 und den Zähnen 3, 4, 5 gebildet wird, überströmt. Die Überströmbucht 15 ist in jeder - in Läuferdrehrichtung - vorderen Flanke 14 am Zahngrund jedes Zahnes 1 - 8 ausgebildet. In den beiden Arbeitskammern, die vom Gehäuse 11 und den Zähnen 5, 6, 7 sowie 7, 8, 1 gebildet werden, dehnen sich entzündete Gase aus. Die Zähne 6, 7, 8 saugen Frischgas aus dem Einlaßfenster 12 an. In den beiden, vom Gehäuse 11 und den Zähnen 8, 1, 2 sowie 2, 3, 4 gebildeten Arbeitskammern wird angesaugtes Frischgas verdichtet. Die Zähne 1, 2, 3 schieben verbranntes Restgas durch das Auslaßfenster 13.

Fig. 12 eine Abwicklung des Durchmessers D in Figur 9 vom Mittelpunkt M aus gesehen. Die Mitte des Zahnes 4 hat den oberen Totpunkt 19 - die des Zahnes 8 hat den unteren Totpunkt 20 erreicht. Aus der, von den Zähnen 2, 3, 4 und dem Gehäuse 11 gebildeten Arbeitskammer strömt das vorverdichtete Frischgas über die nun vom Kopfflächenrand 18 des Zahnes 4 geöffnete Überströmbucht 15 des Zahnes 3 auch in die Arbeitskammer, die vom Gehäuse 11 und den Zähnen 3, 4, 5 gebildet wird. Da die Mitte dieser beiden Arbeitskammern noch vor dem oberen Totpunkt 19 liegt, wird das Frischgas in diesen beiden Arbeitskammern weiter verdichtet. In beide, von den Zähnen 4, 5, 6 sowie 6, 7, 8 gebildeten Arbeitskammern wird Frischgas aus dem Einlaßfenster 12 angesaugt. In der Arbeitskammer, die von den Zähnen 5, 6, 7 gebildet wird, dehnt sich entzündetes Gas aus. Aus der Arbeitskammer, die von den Zähnen 7, 8, 1 gebildet wird, puffen verbrannte Gase durch das Auslaßfenster 13. In der, von den Zähnen 8, 1, 2 und dem Gehäuse 11 gebildeten Arbeitskammer wird angesaugtes Frischgas verdichtet, Aus der, von den Zähnen 1, 2, 3 gebildeten Arbeitskammer wird verbranntes Restgas aus dem Auslaßfenster 13 geschoben.

Fig. 13 eine Abwicklung des Durchmessers D in Figur 15 vom Mittelpunkt M aus gesehen. Die, in Drehrichtung vordere Flanke 14 des Zahnes 3 sowie die hintere des Zahnes 4 haben den oberen Totpunkt 19 -, die der Zähne 6 und 8 haben den unteren Totpunkt 20 erreicht. In der, von den Zähnen 3, 4, 5 und dem Gehäuse 11 gebildeten Arbeitskammer zündet die Zündvorrichtung 16 das verdichtete Frischgas. Auch in dieser Brennkraftmaschine kann die Zündvorrichtung 16 periodisch gesteuert - oder als Dauerzünder/-einspritzer von den Zähnen selbst übersteuert werden. In beide, von den Zähnen 4, 5, 6 sowie 6, 7, 8 gebildeten Arbeitskammern strömt Frischgas

durch das Einlaßfenster 12. Entzündetes Gas dehnt sich in der Arbeitskammer aus, die vom Gehäuse 11 und den Zähnen 5, 6, 7 gebildet wird. Aus den beiden Arbeitskammern, die von den Zähnen 7, 8, 1 sowie 1, 2, 3 gebildet werden, wird verbranntes Restgas durch das Auslaßfenster 13 geschoben. In der Arbeitskammer, die vom Gehäuse 11 und den Zähnen 8, 1, 2 gebildet wird, verdichtet sich Frischgas. In der, vom Gehäuse 11 und der Kopffläche 18 des Zahnes 3 sowie der Überströmbucht 15 des Zahnes 2 gebildeten Arbeitskammer verbleibt noch ein kleiner Rest des nicht umgeladenen, verdichteten Frischgases, das, nachdem die Kopfflächenkante 18 des Zahnes 3 die Überströmbucht 15 des Zahnes 2 passiert hat, das nicht ausgeschobene, verbrannte Restgas aus der, von Zähnen 1, 2, 3 gebildeten Arbeitskammer ausspült.

Fig. 14 eine Abwicklung des Durchmessers D in Figur 15 nach einer weiteren Läuferdrehung um $22,5^\circ$ vom Mittelpunkt M aus gesehen. Die Zahnmitte des Zahnes 3 hat den oberen Totpunkt 19 - , die des Zahnes 7 hat den unteren Totpunkt 20 erreicht. In beide, vom Gehäuse 11 und den Zähnen 3, 4, 5 sowie 5, 6, 7 gebildeten Arbeitskammern dehnen sich entzündete Gase aus. Durch das Einlaßfenster 12 strömt Frischgas in die, von den Zähnen 4, 5, 6 sowie 6, 7, 8 gebildeten Arbeitskammern. Die Zähne 7, 8, 1 schieben verbranntes Restgas durch das Auslaßfenster 13. Auch aus der, von den Zähnen 1, 2, 3, gebildeten Arbeitskammer wird Restgas ausgeschoben und vom restlichen Frischgas, das nun aus der, vom Gehäuse 11 und der Kopffläche 18 des Zahnes 3 sowie der Überströmbucht 15 des Zahnes 2 gebildeten Arbeitskammer über die Überströmbucht 15 des Zahnes 2 strömt, ausgespült.

Fig. 15 einen Schnitt gemäß den Linien E - F in Figur 16 und J - K, L - N in Figur 13.

Fig. 16 einen Schnitt gemäß den Linien A - B in Figur 15 und G - H in Figur 13. Diese, in den Figuren 15, 16 dargestellte Brennkraftmaschine zeigen ein Ausführungsbeispiel, in dem die beiden kugelschichtförmigen Läufer 9, 10 zusammen mit dem Innenteil des Gehäuses 11 eine Kugel um den Arbeitsraummittelpunkt bilden. Um auch unter extremen Anforderungen den Gleichlauf beider Läufer 9, 10 zu erhalten und möglichen Druck der Kopfflächenränder 18 auf die Dichtungsflanken 14 der Zähne 1 - 8 vorzubeugen, besteht die Möglichkeit an beide Läufer 9, 10, wie diese Figuren zeigen, je ein Kegelszahnrad 17, deren Zähne ineinandergreifen, anzubringen, wobei beide Läufer, falls nötig, auch außerhalb des Arbeitsraumes mit einem Synchrongetriebe gekoppelt werden können.

Fig. 17 einen Schnitt gemäß den Linien E - F in Figur 18 und J - K, L - N in Figur 19.

Fig. 18 einen Schnitt gemäß den Linien A - B in Figur 17 und G - H in Figur 19. In diesen Figuren 17, 18, die ein Ausführungsbeispiel zeigen, in dem der holkugelschichtförmige Läufer 9, an dem die Arbeitszähne 1, 3, 5, 7 mit ihren konvexen, achsfernen Flächen befestigt sind, mit seiner inneren Kugelfläche die äußere Ummantelung aller Arbeitskammern bildet, Die mittelpunktnahe Begrenzung der Arbeitskammern bildet der kugelige Läufer 10, an dem die Ansaugzähne 2, 4, 6, 8 mit ihren mittelpunktnahen, konkaven Flächen befestigt sind.

Fig. 19 eine Abwicklung des Durchmessers D in Figur 17 vom Mittelpunkt M aus gesehen. In diesen Figuren 17 - 19 ist die - drehparallele - radiante Breite der Arbeits-

zähne 1, 3, 5, 7 nur halb so groß als die der Ansaug-zähne 2, 4, 6, 8, so daß in dieser Maschine das Verhältnis der Ansaug-/Verdichtungskammern zu dem der Arbeits-/Ausschubkammern eins zu zwei ist. Dieses Verhältnis kann auch in diesem Ausführungsbeispiel in jeder Größe durch entsprechend unterschiedliche radiante Zahnbreiten gestaltet werden.

Fig. 20 und 21 wie das Ansaug- Verdichtungsverhältnis auch durch die Größe der Radien R , R' der Kopfflächenränder 18, 18' gestaltet werden kann. Die Flanken 14 der Zähne 3, 3', 4, 4' in Figur 20 befinden sich am oberen Totpunkt 19 -, die der Zähne 7, 7', 8, 8' in Figur 21 am unteren Totpunkt 20. Im gleichen Maße, wie der Radius R der Kopfflächenränder 18 vergrößert oder verkleinert wird, muß auch die - in Läuferachsenrichtung - radiante Höhe aller Zähne 1 - 8 vergrößert oder verkleinert werden.

Fig. 22 einen Schnitt gemäß den Linien E - F in Figur 23 und J - K, L - N in Figur 24.

Fig. 23 einen Schnitt gemäß den Linien A - B in Figur 22 und G - H in Figur 24.

Fig. 24 eine Abwicklung des Durchmessers D in Figur 22 vom Mittelpunkt M aus gesehen. Die Figuren 22 - 24 zeigen einen Verdichter (Pumpe) - oder Kraftumwandler. Darin strömt der zu komprimierende -, transportierende - oder expandierende Stoff vom Arbeitsraummittelpunkt her im Innenteil des Gehäuses 11 durch das Einlaßfenster 12 in die, sich vergrößernden einzelnen Arbeitskammern, wobei , durch die Schrägung der Zähne 1 - 8 die Massenträgheit des Stoffes ausgenutzt wird. Danach strömt der Stoff, auch mit Hilfe der Zentrifugalkraft, aus den sich verkleinernden Arbeitskammern aus dem Auslaßfenster 13. Diese Schrägung der Zähne 1 - 8 ist auch

in den, in den Figuren 1 - 14 gezeigten Brennkraftmaschinen für das Umladen der Gase von Vorteil. Von besonderem Vorteil ist es im Einlaßfenster 12 und Auslaßfenster 13 Leitschaufeln 21 anzuordnen und/oder das Einlaß- 12 und Auslaßfenster 13 selbst strömungsgünstig zu gestalten.

Fig. 25 einen Schnitt gemäß den Linien C - D in Figur 26.

Fig. 26 einen Schnitt gemäß den Linien A - B in Figur 25.

Diese, in den Figuren 25, 26 gezeigte Brennkraftmaschine arbeitet nach dem Zweitaktprinzip. In den Zwischenräumen aller Zähne 1 - 8 wird Gas angesaugt, verdichtet, verbrannt und ausgespült. Dadurch, daß die Zähne 1 - 8 radial schräg gestaltet sind, das Einlaßfenster 12 in der mittelpunktnahen - und das Auslaßfenster 13 in der mittelpunktfernen Arbeitsraumbegrenzung des Gehäuses 11 ausgebildet ist, werden in dieser Maschine die Zentrifugalkraft sowie die Massenträgheit des Gases besonders vorteilhaft ausgenutzt, wobei die Leitschaufeln 21 und die strömungsgünstige Form des Einlaß- 12 und Auslaßfensters 13 den Gasaustausch unterstützen. Die einzelnen, mit den verbrannten Gasen geladenen Arbeitskammern erreichen das Auslaßfenster zuerst, damit sich in ihnen, wenn sie das Einlaßfenster 12 erreichen, das Gas entspannt hat. Während sie das Einlaß- 12 und das Auslaßfenster 13 passieren, strömt das verbrannte Restgas aus dem Auslaßfenster 13 und wird durch Frischgas, das aus dem Einlaßfenster 12 angesaugt wird, ersetzt, wobei sich in ihnen, nachdem sie dann das Auslaßfenster 13 aber noch nicht das Einlaßfenster 12 passiert haben, das noch einströmende Frischgas staut und sie optimal mit Frischgas füllt. Die Dauer des Gasaustausches hängt von der radialen Länge des Einlaß- 12 und des Auslaßfensters 13 ab. Auch in dieser Maschine kann das Verdichtungs- - Arbeitskammerverhältnis in beliebiger

- 26 -

Größe gestaltet werden. Es hängt davon ab, in welchem Drehwinkelbereich vor dem unteren Totpunkt 20 die Arbeitskammern das Auslaßfenster 13 erreichen und in welchem Drehwinkelbereich nach dem unteren Totpunkt 20 sie das Einlaßfenster 12 passiert haben. Die Zündvorrichtung 16 kann auch in dieser Maschine periodisch gesteuert - oder als Dauerzünder/-brenner oder Dauer-einspritzer von den Zähnen 1 - 8 selbst übersteuert werden.

- 27.

Leerseite

3221994

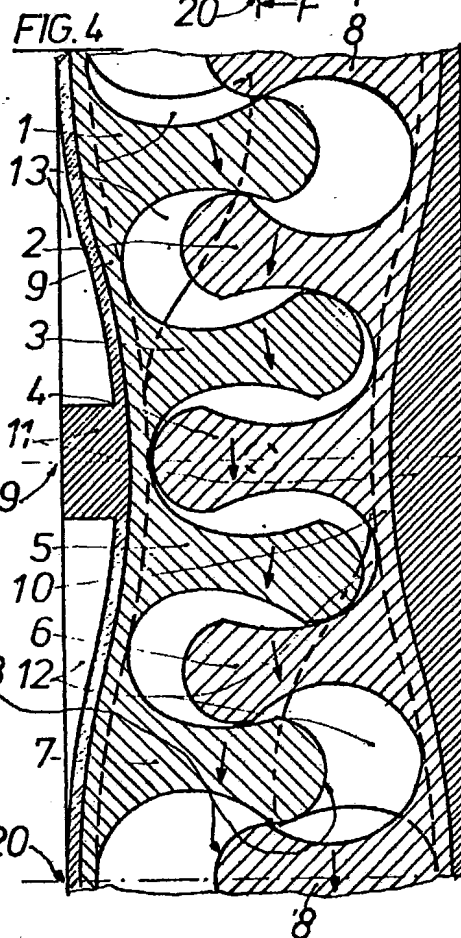
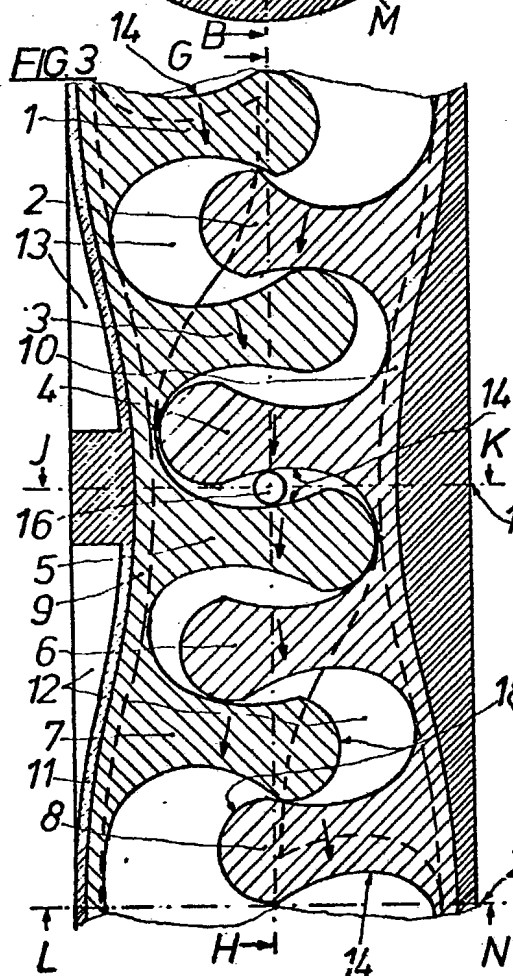
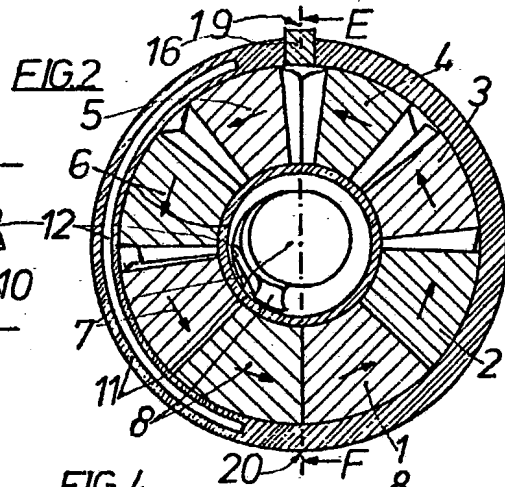
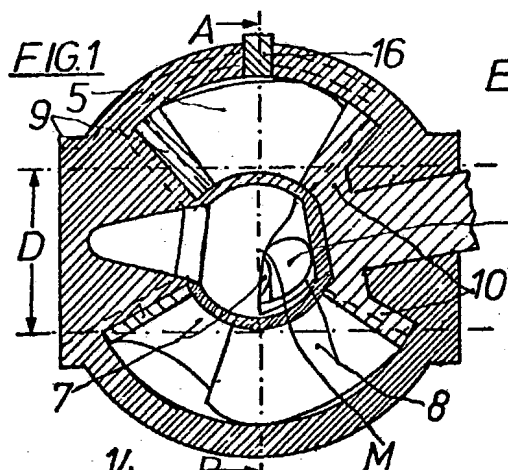


FIG. 7 13

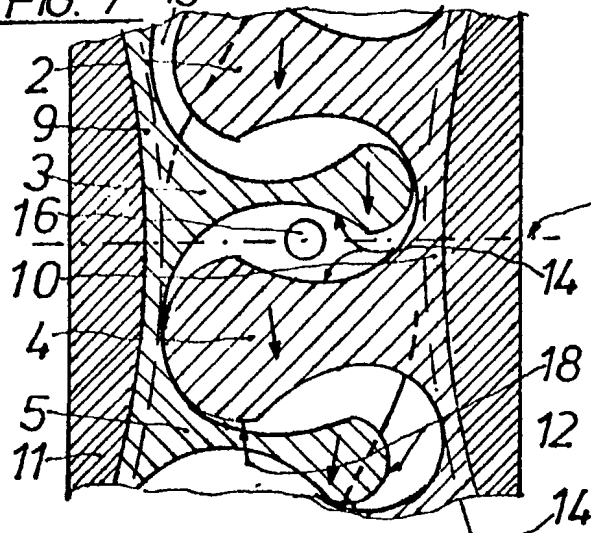


FIG. 8

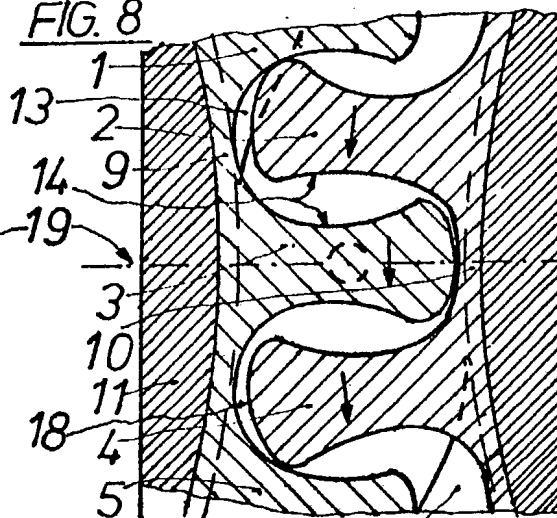


FIG. 5

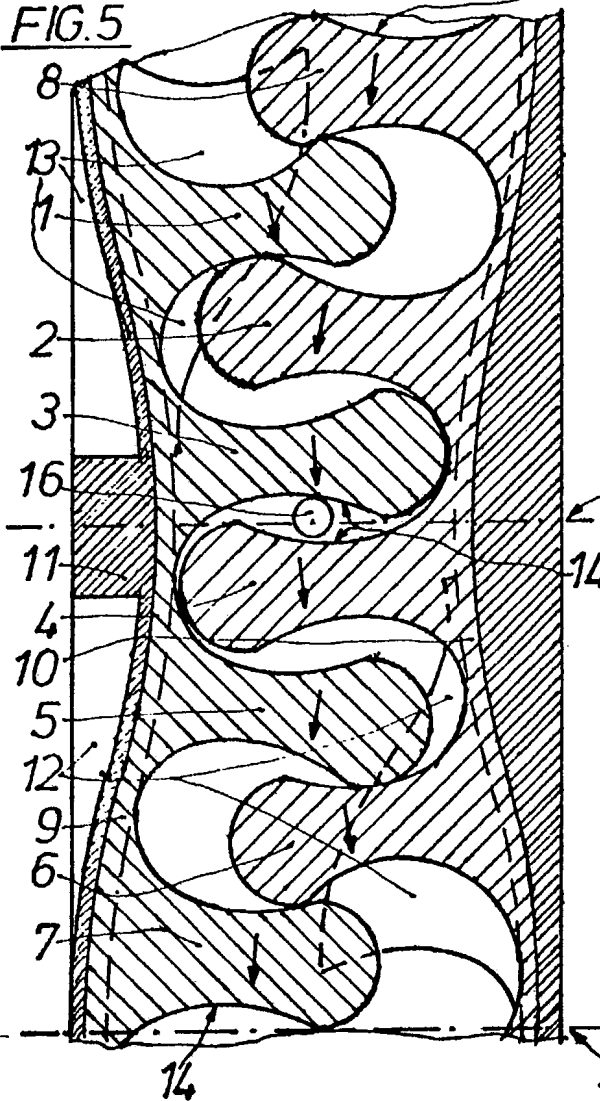


FIG. 6

